

**1º Congreso Latinoamericano**  
**II Congreso Nacional de Museos Universitarios**

**CONSERVACIÓN DE UN RECURSO MUSEABLE. LITOTECA  
DEL SERVICIO GEOLÓGICO DE CUBA**

Graciela Aguirre Guillot, Deysy De la Nuez Colón, María Elena González Martínez  
*Instituto de Geología y Paleontología. IGP, Vía Blanca No. 1002, San Miguel del  
Padrón. La Habana. Cuba. [graciela@igp.minbas.cu](mailto:graciela@igp.minbas.cu)*

**RESUMEN**

El Grupo de Mineralogía y Petrografía, del Instituto de Geología y Paleontología/ Servicio Geológico de Cuba—, dirige, ejecuta y controla los estudios sobre minerales y rocas en el país. También participa en estudios del área del Caribe y en programas de cooperación multilateral, conservando en sus archivos los resultados de estas investigaciones. Sin embargo, el gradual deterioro de las colecciones pone en peligro su inestimable valor como patrimonio geológico. A pesar de numerosas tentativas no se había logrado una adecuada catalogación del material primario conservado para disponer de información detallada y valiosa en trabajos futuros.

En la actualidad, se concilia la conservación con el almacenamiento. Se propone estandarizar estas técnicas con las manejadas en otras entidades no geocientíficas que mantienen colecciones similares, lo que permitirá fomentar la preservación del patrimonio geológico.

El minucioso proceso de catalogación y conservación que se realiza incluye: datos primarios del registro, técnicas para la limpieza integral de las muestras; recuperación y completamiento de la información, valoración del estado de conservación y necesidades para su adecuado almacenamiento. La búsqueda y recuperación de la información y materiales que integran la litoteca se facilitará por el uso de una base de datos especialmente diseñada para estos fines.

**ABSTRACT**

The Group of Mineralogy and Petrography, at the Institute of Geology and Paleontology / Cuban Geological Survey leads, executes and controls mineral and rock studies in the country. It is also involved into Caribbean studies and multilateral cooperation programs. Consequently, research results are placed into the institutional

archives. However, the gradual deterioration of collections compromises their inestimable values as geological heritage. Despite numerous attempts the preserved primary material had not been adequately achieved from the catalogue works in order to count upon detailed and valuable information for future work.

At present, preservation and storage go together. Thus, a standardization of these techniques with those from other geoscience entities to manage similar collections is here proposed in order to encourage preservation of geological heritage in the country. The detailed process of cataloging and conservation we are fulfilling nowadays includes: primary data registration, techniques for the integrated cleaning of samples, information recovery and completeness, assessment of the conservational status and needs for proper storage. The processes of searching and retrieval of information and materials comprising the lithotheque will be more productive by the use of a database specially designed for these purposes.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Toda colección de rocas y minerales consiste en ejemplares naturales y la información asociada. Aunque estos ejemplares sean *per se* un tesoro inestimable de información, sólo pueden brindar una visión incompleta de la sección del mundo real en que se obtuvieron. Por eso, la información obtenida en relación con las condiciones del muestreo, se considera parte inseparable de la colección. En el caso que nos ocupa, las piezas que conformarán la litoteca del Servicio Geológico de Cuba y cada una de las determinaciones efectuadas sobre el ejemplar, además, constituyen un caudal de conocimiento potencialmente verificable y, sobre todo, permiten un ahorro considerable de recursos, al evitar duplicidad en sus fondos (tanto de las muestras como de sus expedientes descriptivos). La conservación de todo material, así como su adecuado almacenamiento, se manifiesta en el valor que tendrá la colección tanto para fines de investigación, como docentes.

A partir del registro general del material existente, se determinaron los criterios del estado de preservación tanto de las muestras, como de los documentos a ellas vinculados. Seguidamente se realizó un inventario que se concibió sobre la base de un juicio preciso de qué, cómo y dónde conservar y almacenar. Durante el proceso de aplicación de esta técnica, los registros permitieron una identificación más detallada de cada ejemplar y su documento correspondiente. Esto coadyuvó a su conciliación con la identificación de los agentes de deterioro que amenazan o ponen en peligro el futuro de las colecciones.

Como resultado del trabajo se logra llegar a la catalogación con resultados valiosos respecto al estado de conservación y la propuesta para las mejores condiciones de almacenamiento.

## II. MATERIALES

### ***Transición de las colecciones. El paso de depósito de la muestra y su documento descriptivo a la integración de una litoteca. Estudio de caso.***

El salto de un mero depósito de secciones delgadas, pulidas, patrones de minerales y los documentos correspondientes que se generan, hasta la formación de las colecciones que integran la litoteca trae como consecuencia la demanda de cómo conservar y dónde almacenar debidamente.

Muestras y documentos incorporados conjuntamente por años en las mismas gavetas no permiten identificar cuáles factores influyen en la modificación de las colecciones, aceleran el deterioro del material e impiden la determinación del tipo de conservación y almacenamiento requerido, ocasionando serios inconvenientes.

El caso en estudio presentaba las gavetas de los armarios, —que han funcionado como depósitos de muestras de rocas y minerales y de documentos durante tantos años—, en un estado actual de deterioro tal, que algunas de ellas habían perdido sus bases de sostén, lo que ocasionó aglomeración y mezcla de documentación y muestras. También esta mezcla trajo aparejado la pérdida de etiquetas, el daño de secciones, tanto delgadas (SD), como pulidas (SP), así como la destrucción de algunos patrones.

Es preciso enfrentarse a la necesidad inevitable de mejorar las condiciones de almacenamiento de todo el material, sin que esto contribuya a un aumento inquietante del financiamiento que esto requiera. Asimismo, es de especial interés reconocer las funciones básicas de una litoteca para poder definir y transformar las áreas de almacenamiento.

Con todas estas consideraciones a la mano, se enfrentó el tratamiento analítico del registro de todo el material depositado durante décadas en los archivos. El proceso experimental se efectuó sobre todo el conjunto documental general y de las SD y SP de la región occidental del país.

Se determinaron los principios que sirvieron de guía para precisar el estado de preservación del material. En consecuencia, se establecieron las diferentes categorías que identificaban el estado de las colecciones: bueno (**B**), todo material visiblemente bien identificado, sin huellas de deterioro; regular (**R**), el material cuya identificación, aunque parcialmente imperceptible, resulta evidente y presenta escasas señales de rotura o alteración; malo (**M**), todo material sin identificación alguna, con indicios de

alteración y daños parciales en su integridad. En este último caso, aunque no debe formar parte de las colecciones de los fondos de la litoteca, se puede recuperar para la docencia. Finalmente, se considera como material insalvable (I) cualquier muestra sin identificación y con estragos considerables en su integridad.

En el caso del material documental, los principales factores que incidieron en la determinación de su estado de preservación fueron la calidad del papel, la legibilidad de la escritura (en muchos casos manuscritos), la falta de identificación de los documentos, a saber: resultados sin identificación de nombre de muestras, gráficos sin coordenadas, tablas sin encabezamientos.

La culminación de esta primera etapa del trabajo —identificación del material y sus documentos correspondientes— permitió obtener un resultado preliminar del estado de conservación de los fondos físicos. La condición de estos materiales puede llegar a variar cuando se realice una revisión más detallada en fases posteriores, razón por la cual los resultados se ofrecen en tanto por ciento:

<b>ESTADO</b>	<b>MUESTRAS FÍSICAS</b>	<b>RESULTADOS DE LABORATORIO</b>	<b>ORIGINALES MANUSCRITOS</b>	<b>GRÁFICOS</b>
<b>BUENO</b>	55	30	15	0
<b>REGULAR</b>	17	12	10	25
<b>MALO</b>	3	25	38	60
<b>INSALVABLE</b>	25	33	37	15

En esta primera fase organizativa se detectó, como agentes causantes de deterioro, la presencia de plagas, contaminantes, temperatura y humedad incorrectas. Además, hay que considerar la propia suciedad acumulada durante años sobre los soportes o embalajes en que se hallaban los ejemplares y documentos. También se determinó que la forma de almacenar ha contribuido a la manifestación e incremento de algunos de estos factores.

Almacenar en papel o cartón las SDs, SPs, o los patrones, conlleva el paulatino desgaste o alteración de la integridad de las muestras, ya sea debido a los compuestos químicos que las constituyen, la dureza de los cristales, o la fragilidad de los ejemplares.

El primer paso fue realizar una cuidadosa remoción de la suciedad de todo el material, en lo fundamental, el hollín depositado sobre las cajas, soportes y estantería, buscando no causar mayor deterioro o alteración de los objetos.

En segundo término, se procedió a inventariar y monitorear el material clasificado como bueno y regular (véase la Tabla precedente). Con el material definido como **M** se decidió proceder a su limpieza y conservación en otra área para su posterior clasificación, si bien quedó registrado con el fin de conocer de su existencia en el depósito. El material considerado insalvable (**I**), fue separado para su posterior destrucción a través de su fragmentación, o por el fuego.

### ***¿Qué y cómo conservar?***

Muchas colecciones geológicas están integradas por elementos valiosos, en muchas ocasiones difíciles de volver a coleccionar. En el caso que nos ocupa, se trata de cortes imposibles de volver a obtener, aun regresando al lugar de donde fue originalmente obtenido, ni siquiera cortando el mismo tipo de roca. Los patrones derivados de concentrados artificiales de rocas son únicos, se obtuvieron por un esquema determinado, bajo condiciones específicas; los procedentes de muestras de jaguas o placeres dependen de la distancia a la fuente, de los caudales fluviales, así como de la dureza del mineral.

Igualmente, la documentación concerniente a los diferentes ejemplares constituye documentos únicos e irrepetibles, por lo que su adecuada conservación repercutirá en estudios posteriores. En el futuro se podrán seleccionar nuevos tipos de exámenes que se basen en tecnología ya conocida y/o por desarrollar.

Por todo lo anterior, se deben tomar precauciones para evitar la pérdida de tan valiosa colección, que puede ser gradual, debida al paso del tiempo, o por modos inadecuados de conservación, o repentina, por alguna catástrofe. Estas son razones suficientes para establecer una metodología que proporcione la seguridad de las colecciones a través del tiempo.

### **III. MÉTODOS**

La metodología utilizada para el almacenamiento y conservación de las colecciones tiene como punto de partida el resultado preliminar obtenido sobre el estado físico en que se encontraba el material de los fondos documentales y de las muestras que ellos describen en su preparación para el inventario bajo nuevos criterios. Además de las ventajas que puede proporcionar este trabajo de recuperación, y puesta a punto de los fondos físicos según estos criterios actualizados, adicionalmente asegura que se trabaje con un volumen menor de material en la etapa actual. Se recomienda tener en cuenta estos criterios para la adquisición de nuevos materiales que pueden llegar a incrementar las colecciones.

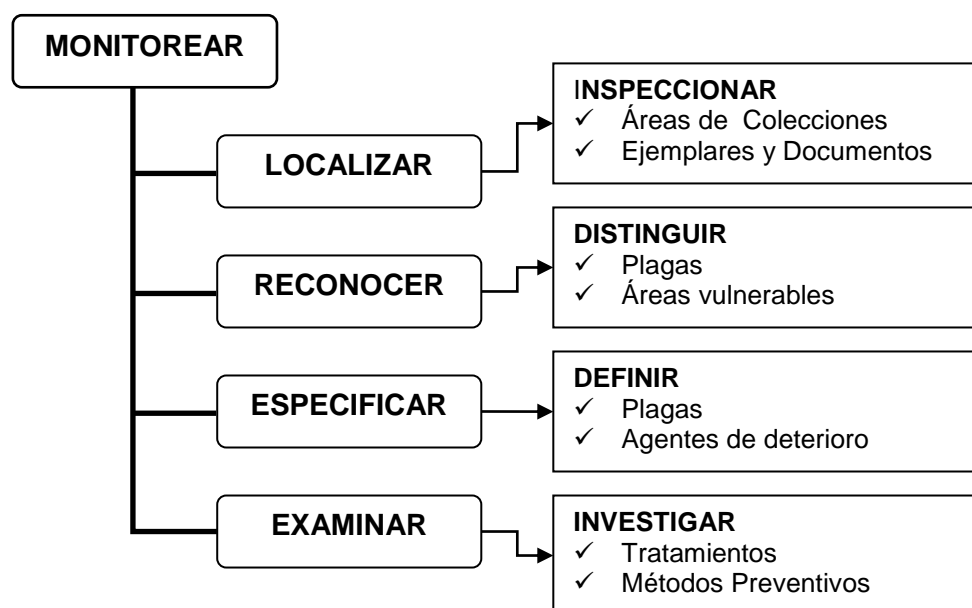
Para evitar o retardar el deterioro causado por diversos agentes como plagas, contaminantes y humedad, entre otros, es preciso efectuar un buen monitoreo de la colección que permita detectar e identificar estos agentes, existentes o potenciales, con el objetivo de rescatar los elementos que integrarán las nuevas colecciones antes de su posible infección. Asimismo, es necesario definir aquellos lugares de difícil acceso para la limpieza, abarrotados o desordenados, que incidan en la aparición de organismos que puedan estropear la colección, o constituyan fuentes de desarrollo y supervivencia de plagas.

Se debe incluir, además, un estudio exhaustivo de la preservación de todo el material ante catástrofes.

Es importante destacar que en el monitoreo se incluyó todo el material. Esto es, el que tradicionalmente integraba los fondos existentes, el de reciente adquisición y el que se encontraba en préstamo fuera de la institución. Entre los datos que recoge la metodología a seguir se incluyen las variantes de procedencia: por ejemplo, donación, intercambio, y otras vías.

### Organización del monitoreo

La seguridad de una colección depende no solo de la forma en que se halla almacenada, en gran medida también influye la conducta asumida ante la conservación. El esquema siguiente muestra las distintas fases a considerar durante la comprobación de los factores de riesgos y las tareas que se deben realizar en cada una de ellas.



Este monitoreo general de las áreas donde se encuentran las colecciones, y específico de los propios ejemplares y documentos, permite localizar mediante su inspección ocular sistemática aquellos sitios u objetos donde se concentren diferentes tipos de plagas, la presencia de huellas de alteración a causa de humedad, y el nivel de limpieza. También se pueden distinguir los microambientes de la(s) colección(es) que puedan presentar vulnerabilidad, por ejemplo, ante incendios, inundaciones, entre otros.

Estas técnicas viabilizan la selección del tipo de tratamiento más efectivo en relación con la biología de las plagas y sus concentraciones.

Deben tenerse en cuenta los rangos de temperatura y humedad presentes. En el caso que se ejemplifica, por encontrarnos en el trópico, en una isla larga y estrecha, son éstas variables muy importantes que inciden negativamente y propician la proliferación de plagas, de modo que hay que tomar las medidas necesarias para adecuar las colecciones en un ambiente óptimo. Por ello, a partir del monitoreo se conocerá el tipo de sustancia que se debe usar en el tratamiento contra las plagas, o en el caso de incendios.

Las muestras de rocas y minerales están constituidas por elementos químicos, simples o compuestos, que pueden reaccionar por una exposición no controlada en presencia de determinados agentes químicos. Por consiguiente, su empleo debe ser supervisado bajo la consideración de la relación riesgo-beneficio en su aplicación. Los envases en los que se almacenan también son tomados en cuenta para definir el tipo de tratamiento a seguir, pues no debe ser perjudicial para los objetos ni para los seres humanos.

Un detalle al que quizás no se le ofrece suficiente peso es lo referente al tipo de estantería utilizada, o la forma de resguardar los ejemplares y documentos. La salud de una colección no solo depende de la lucha contra los agentes de deterioro. También es necesario retardar ese proceso, lo que puede conseguirse recubriendo los ejemplares, a manera de protección específica. El concepto de cada ejemplar protegido por una envoltura y, a su vez, colocado en gaveta o estante cerrado, facilita mantener el ambiente de almacenamiento lo más limpio y cuidado posible. Esto posibilita encontrar cualquier tipo de problema con menos dificultad.

### **Cuidado inicial**

Todo el material separado según los criterios de **buena** y **regular** pasa a la etapa de limpieza más profunda. Básicamente, se retira hollín, desechos de plagas, moho y manchas por el método manual, con extremo cuidado, de manera de no causar mayor deterioro.

Se aplicó este método para la limpieza de cada ejemplar. Seguidamente, se procedió a la protección individual de cada pieza, que fue resguardada con una envoltura (tanto las secciones delgadas como las pulidas). Los patrones de minerales se guardaron en pequeños sobres de papel y los documentos fueron debidamente clasificados, limpios, depositados en files o sobres para su posterior registro.

En esta etapa, se detectaron algunas plagas comunes en todo material que ha permanecido preservado durante mucho tiempo sin considerar medidas para su protección, entre ellas hongos, insectos y otras. No se pudo reconocer la presencia de bacterias por cuanto para esto es necesario un estudio más detallado. Sin embargo, se consideró necesaria una revisión más profunda de las secciones pulidas para determinar si lo que se observa a simple vista en algunos cortes es eflorescencia, productos de otras alteraciones, o si se trata de algún tipo de bacteria. En el caso específico de los hongos, el daño mayor fue observado en documentos y cajas expuestos principalmente a la humedad y las altas temperaturas.

La existencia de roedores se determinó por el evidente daño ocasionado a materiales de papel y cartón y las heces halladas en algunas gavetas y cajas. Se encontró también existencia de algunos insectos, esencialmente arañas, polillas, moscas, hormigas, termitas, y hasta algún blatodeo. No se descarta la presencia de lepismas, popularmente conocidas como pececillo de plata o trazas, entre otros nombres, si bien para esto es necesario realizar un monitoreo concreto. Antes de comenzar el proceso de inventario se recomendó la aplicación de algunos métodos de erradicación de plagas, si bien es necesario un estudio más pormenorizado del material que se está tratando de conservar.

Simultáneamente al nuevo registro general de entrada de todo el material, —cuyo propósito es garantizar el control de los materiales de que disponen los fondos, incluyendo las nuevas adquisiciones—, en tanto se inicie la identificación más detallada de cada ejemplar o documento, es decir el mencionado proceso de inventario; a cada ejemplar y su documento acompañante le fue asignado un lugar en el almacén. Será éste un depósito temporal mientras no concluya el proceso y el material quede debidamente registrado y depositado en su sitio definitivo, con la información que permita su localización.



### ***Destinos básicos de las Colecciones***

Las colecciones de rocas y menas, establecidas a partir de los cortes realizados para diferentes estudios microscópicos o de minerales obtenidos mediante concentrados artificiales o placeres, así como toda la documentación vinculada, tendrán aplicaciones importantes. Los criterios de catalogación y almacenamiento tendrán un vínculo directo con ello.

El objetivo fundamental de las colecciones será facilitar SDs, SPs, patrones de minerales, así como resultados primarios para la realización de proyectos de investigación, tesis doctorales y de maestrías, adiestramiento de estudiantes de geología, así como reservar muestras para los círculos de interés de estudiantes de niveles primario, secundario y preuniversitario, lo que redundará en su orientación profesional futura.

Otra función importante será la de suministrar información primaria para la confección de diversos mapas.

Asimismo, desempeñará un papel significativo en el intercambio de ejemplares con otras instituciones, no solo de la rama geológica, universidades y museos de Cuba sino también del extranjero, con la intención de ampliar la variedad de muestras e incrementar las colecciones.

Por otra parte, la experiencia obtenida en el trabajo emprendido y la metodología que lo sustenta pudieran servir de pauta para instruir a otras instituciones, nacionales o foráneas, sobre la formación, conservación y mantenimiento de colecciones geológicas.

Los criterios de conservación y almacenamiento pueden variar según las funciones básicas de las colecciones, por cuanto es necesario reconocer las que serán de uso frecuente, para colocarlas en sus depósitos en posiciones de fácil acceso para el personal encargado de su manipulación; con respecto a las que se consideren estándares para su uso en investigaciones, se deben prever métodos de conservación especiales. Deben separarse también aquellos ejemplares repetidos que pueden servir de intercambio, entre otros fines.

Se acondicionaron debidamente los estantes y archivos que servirán de reservorio temporal, donde se depositarán las muestras y los documentos en espera de integrar el inventario final digitalizado (base de datos). El objetivo es aislarlos y resguardarlos para evitar en lo posible la propagación de las plagas que se lograron identificar. Por otra parte, se dio inicio a la clasificación del material en cuanto a su uso, para así determinar su ubicación dentro del almacén en áreas bien definidas.

### **¿Cómo y dónde almacenar?**

Cuando se piensa en colecciones museables, se trazan pautas respecto a los objetos y documentos que integrarán sus fondos físicos: objetivo, adquisición, conservación, intercambio, funciones. Sin embargo, es frecuente verificar que el perjuicio de las colecciones tiene su principio generalmente en el modo inadecuado en que están almacenadas.

El personal que tenga vínculo con la colección debe conocer la importancia de contar con espacios de almacenamiento que se encuentren en buen estado y con un funcionamiento adecuado.

Debe conocerse a profundidad el tipo de colección que se pretende conservar y su uso, así como la más adecuada utilización de sustancias y otros medios que dilaten su vida útil; por ejemplo, niveles de temperatura, humedad e iluminación, para encontrar soluciones apropiadas para los espacios de almacenamiento, ubicación y distribución de las colecciones. Es conveniente que se disponga de un local de tránsito (o de depósito temporal) dentro del área de almacén para el registro de los ejemplares o documentos nuevos que ingresan en los fondos. Deben estar habilitados para la debida cuarentena que deben pasar las nuevas adquisiciones y los materiales recuperados, por ejemplo, que fueron prestados a otras instituciones y devueltos, todo lo cual incidirá en la organización interna del almacén.

Un concepto claro respecto a la importancia de este espacio, permitirá que las colecciones guardadas en los depósitos se mantengan seguras y bien preservadas por mucho más tiempo.

El área de almacenamiento tiene un valor significativo no solo desde el punto de vista del espacio, sino también con respecto al mobiliario y al embalaje de los objetos (muestras y documentos).

En el caso particular de los cortes realizados para el estudio de menas, la presencia de sulfuros impone la necesidad de materiales estables ante este compuesto, por lo que es un aspecto importante a tener en cuenta para la adquisición de los estuches en los que se depositarán estas muestras. Por otra parte, la fragilidad de las secciones o láminas delgadas determinan que sus estuches tengan refuerzos especiales o estén elaborados en materiales que las protejan ante posibles caídas o golpes.

Como en la litoteca se depositan ejemplares de pequeñas dimensiones, es beneficioso el uso de gaveteros o estantes con anaqueles que posean puertas, lo cual garantiza una protección más íntegra de los ejemplares.

## **RESULTADOS**

A modo de conclusión, la adecuada conservación de determinados recursos museables específicos del ámbito de las geociencias, tales como muestras (sean secciones delgadas, secciones pulidas, o patrones de minerales) y los documentos que las describen y son resultado de investigaciones geológicas, debe conciliar la conservación con el almacenamiento.

Con este propósito se realizó el control de los factores de riesgo de las colecciones, donde se determinaron como elementos primordiales a resolver:

1. desinfectar la colección
2. reducir la incidencia de la luz
3. trasladar los objetos a espacios más seguros
4. descongestionar el almacén
5. instalar soportes adecuados para los objetos
6. establecer un sistema de localización.
7. definir sustancias que se utilizarán en el control de plagas e incendios para evitar perjuicios en personas y colecciones.

Se recomienda, además, incluir en el diseño de la base de datos para el registro digital de la información de los fondos, los materiales y métodos utilizados para la conservación, así como los factores que más inciden en el paulatino deterioro de las colecciones. Debe registrarse la fecha y frecuencia de cada monitoreo, así como la institución encargada de realizarlo, si fuera externa.

Este estudio es parte de un minucioso trabajo que se viene realizando desde hace algún tiempo con el interés de recuperar, actualizar y en un futuro no lejano viabilizar que la litoteca del Servicio Geológico de Cuba quede disponible para los usos a que está destinada. A tales efectos, debe lograrse el financiamiento que respalde la materialización de las acciones que se derivan de este proyecto: insumos, análisis de las colecciones, cambio y/o remozamiento de mobiliario, adquisición de productos para la conservación, entre otras.

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a los colegas del Grupo de Mineralogía y Petrología del Instituto de Geología y Paleontología por su apoyo en la organización de las colecciones y en el proyecto de la litoteca.

A la Msc. Xochitl Ayón Güemes, del Museo Nacional de Historia Natural de Cuba, sus sabios consejos en relación con el manejo de plagas.

A Maria Teresa Rodríguez Coppola, traductora y miembro del CNDIG, por las correcciones al trabajo en general y al abstract en particular.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Aguirre Guillot, G.; Milia González, I. 2008. Documentación de la información primaria conservada en el Grupo de Mineralogía y Petrografía del Instituto de Geología y Paleontología. Oficina Nacional de Recursos Minerales.
- Aguirre Guillot, G.; De la Nuez Colón, D. 2013. Litoteca: patrimonio geológico, catalogación y almacenamiento de un recurso museable. CD y Libro Resumen V Convención de las Ciencias de la Tierra. IX Congreso Cubano de Geología.
- Instituto Colombiano de Cultura. Manual para inventarios. 1991. Bienes culturales inmuebles. Bogotá, Colcultura.
- Ferriot, D. Las reservas en los museos: un coloquio internacional. Museum Internacional. No 188 (Vol XLVII, nº 4, 1995). Ediciones UNESCO. Paris.
- Ortega Ricaurte, C., 1994. Manual de clasificación universal, patrimonio natural y cultural. Bogotá, Ediciones Fondo Cultural Cafetero.
- Whitney, F.L. 1983. Elementos de investigación. Ediciones. Barcelona, Omega.